鐘麻粟螟防治之研究

梁同庭　蔡雲鵬

一、前　　　　言

在臺灣，加害鐘麻（*Hibiscus cannabinus* Linne）最主要之害蟲為粟螟[6]（*Pyrausta nubilalis* Hubner）；其在本省鐘麻之栽培區域中，除少數地區，因特殊耕作制度關係，為害較為輕微以外，大部地區，其發生程度均十分嚴重[7]。故目前多數麻農咸以此種蟲害之不能防治，無法保障其收益，而不願繼續栽植鐘麻。作者自1952年開始，對於此項蟲害之發生狀況及生活習性等，即着手逐步予以觀察及研究，並研討其適當之防除方法。目前該等試驗均已告一段落，確定實施作物誘殺方法，可以減低粟螟之為害，而能達到經濟之治蟲目的。此項試驗結果曾於1957年在嘉義、雲林二縣之鐘麻栽植區域（亦為粟螟加害鐘麻之最嚴重地區）選擇12處地方，舉辦防治示範試驗，示範結果甚為理想，極得農民之信賴，彼等對於鐘麻粟螟之防治已有一新認識，故本試驗之完成，對於多年來因蟲害關係在本省無法大面積栽植之鐘麻已步入柳暗花明之一新希望中。

本文內容曾多處引用梁同庭、游江海1957年所發表之「臺灣鐘麻粟螟」一文[7]，故文中有若干節略；此外關於粟螟在世界各國之研究概況，亦曾於上文中加以詳細記敍，故本文亦予以省略。

本試驗承中國農村復興委員會補助試驗經費，又試驗中之一部分調查工作承劉顯修及游江海二位先生之協助，謹此誌謝。

二、藥劑防治試驗

以藥劑防治鐘麻粟螟，僅宜施用於其幼蟲期，因粟螟成蟲之活動能力甚强，食性又雜，故極不易施藥防治。又粟螟之卵，雖對多種藥劑之抵抗能力甚低，但因其多產於鐘麻之葉背，由於鐘麻之枝葉密茂，所施藥液不易與卵塊相接觸，故在室內之試驗結果，雖頗為理想，然施用於田間時則極差。此外，粟螟蛹之一生，均隱匿在鐘麻莖內，更無法使其與所施藥液相接觸。關於鐘麻粟螟蛹及卵之藥劑防治問題，雖曾加以研究，但基於上敍理由，因無推廣應用價值，為節省篇幅，故此項試驗結果，全部予以刪除。

防治鐘麻粟螟幼蟲，以選用毒力延續性能最强之藥劑為佳，其理由有三：第一、據過去之觀察結果，鐘麻粟螟第1齡期幼蟲，並不鑽蛀麻莖，僅停留於葉背，取食其下表皮及葉肉，一般在第2齡幼蟲形成以後，才開始蛀入莖中(相當孵化後之6–8天)。第二、第2齡以後粟螟幼蟲之遷移能力極强，其在幼蟲期中約遷移5–9次。由於以上二點理由可知施用延續性殺蟲能力較强之藥劑，能增加粟螟第1齡及第2齡以上幼蟲與藥劑之接觸機會。第三、鐘麻之莖幹較粗，表面並包有纖維質之厚皮，而且幼蟲在莖中之隧道方向又無一定規則，故即或施用滲透性殺蟲能力最强之藥劑，其毒力亦不能達到莖中，以殺死莖中之幼蟲。本試驗對於潛入莖內幼蟲之毒力雖亦曾加以研究，但其治蟲效果極差，毫無取用價值，故本文亦予以刪除。茲僅將數種藥劑對於在莖外移動之幼蟲之試驗結果報告如下：

I. 室內試驗：

1. 六種藥劑對粟螟幼蟲各齡期毒力之測定：

A. 材料及試驗方法：

a. 本試驗所測定之藥劑及濃度詳列於第1表。所用鐘麻品種為 *Cuba A*(註1)，供試麻株栽植於口徑 20 cm、高 14 cm 之瓷盆中，每盆 1 株。施藥時為播種後之第 37日，其一般株高 1.2–1.6 公尺。所用粟螟各齡期幼蟲，係採用分期接種飼育法，因粟螟之發生情形極不整齊，在 7 月中旬以後，其早發生之幼蟲雖已達化蛹程度，遲發生者則尙未開始孵化，故在 8 月中旬，於同一日內能取得數種不同齡期之幼蟲，本試驗卽在此時間內所進行者。其幼蟲飼育過程如下：

首自田間採集被害莖，携至室中繼續培養，待有成蟲羽化以後，仿用 Vouk, Hergula 二氏(10) 及 Patch, Peirce 二氏(8) 之飼育方法令其在飼育籠中交尾產卵，然後將其卵塊剪下，用大頭針固定於供試之鐘麻莖株上，每株接種卵塊 1 枚。第 1 齡幼蟲孵化後卽羣居於葉背。接種後經過10日，將上敍接種卵塊之鐘麻自土中拔出，放於原植有 4 株鐘麻之花盆中間；此接種鐘麻，因與土壤及水分隔離，以及被粟螟加害關係乃迅速枯死，至迫使莖中幼蟲遷移，而集中於未被害之鐘麻上。此遷移後之幼蟲多為第 3 齡期。此經幼蟲轉移寄生之鐘麻，再經過 9 天，以同一方法，將其拔出，一一移至新鮮之盆栽鐘麻上，令其幼蟲繼續轉移；此經第 2 度轉移後之幼蟲卽為第 4–5 齡期。該等用作轉移接種之鐘麻，其栽培過程與原來接種所用之鐘麻完全相同。

b. 處理方法：將供試藥劑調成所需濃度，均勻施佈於供試鐘麻之上半部 (卽自頂芽以下50 cm部分) 之莖株及葉面上；其施用量為每株50cc。每重複處理鐘麻10株，處理後6小時，待所施藥液充分乾燥以後，將處理麻株之麻葉剪下，每株剪葉 2 張，分別裝入長 10 cm，口徑 3 cm 之玻璃筒中。再將供試之幼蟲收取至玻璃管內，(第 1 齡幼蟲自麻葉之背面用細毛筆刷下，第 2 齡以上幼蟲自飼育莖中剝出)。然後將備妥之幼蟲同時置入於該裝有處理葉面之玻璃筒中，使與藥劑相接觸。本試驗為 6 組處理，1 組對照，共 7 組，每組選麻葉20張，分別裝入 20 個玻璃筒中，同一齡期之幼蟲處理 5 筒，每筒放蟲10頭，是為 1 重複，共重複 2 次，該 2 重複均於同一日內舉行。處理後經過48小時，檢查各組幼蟲之死亡數目，求其死亡率，列成第 1 表。

表1. 6種藥劑對粟螟各齡期幼蟲之毒力測定

Table 1. Relative toxicity of 6 chemicals on different instar larvae

藥劑 chemicals		濃度 有機成分 active ingredient (%)	幼蟲齡期 instar											
			1			2			3			4–5		
			I	II	平均* average	I	II	平均* average	I	II	平均* average	I	II	平均* average
Endrin	EC	0.0049	100.0	95.6	98.9	92.9	93.5	93.3	75.4	84.7	80.2	0	0	0
Dieldrin	EC	0.0049	98.1	96.3	97.3	87.2	82.4	84.9	68.6	71.1	69.9	0	0	0
Lindane	EC	0.0049	85.7	78.5	82.3	60.0	54.2	57.1	34.9	40.0	37.4	0	0	0
DDT	EC	0.0098	76.9	81.5	79.3	58.6	59.7	59.2	20.7	21.5	21.1	0	0	0
Folidol	EC	0.0049	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	81.3	78.5	80.0	0	0	0
Gusathion	EC	0.0049	92.5	89.7	90.1	82.6	85.3	84.0	74.2	80.0	78.0	0	0	0
對照組 check			8.1	0	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

差異顯着平準 (S.D.) 5% = 3.7, 1% = 5.0

註* 轉角函數平均值轉回死亡率 (Reverse from the average of angular transformation of mortality in percentage).

註(1) 本試驗在 1955 年以前，均用 *Madras red* 品種，但在 1954-56一段時期內，依據臺灣省農業試驗所，臺南棉麻分所之試驗結果，在臺灣 *Cuba A* 之品種特性比 *Madras red* 為優，故 *Cuba A* 將用以取代 *Madras red* 而用以推廣。本試驗為配合此種需要，自 1956 年起各試驗均改用 *Cuba A* 品種。至該 2 品種被粟螟之加害情形，據調查，當該 2 品種混植時，*Cuba A* 之被害略輕，當 *Cuba A* 單獨栽種時，其被害情形亦極為嚴重。(調查結果從略)。

B. 結果與討論：

a. 對照組內，各齡期間之差異均極不顯著，即示本試驗在進行時並未受到足以影響試驗結果之不良因子干擾。

b. 在本試驗之 6 種藥劑中，其治蟲效果因幼蟲齡期之加增而漸次減低；其中除 Folidol 處理組對第1–2齡幼蟲，無差別以外，餘均極顯著。至於第4–5齡幼蟲，各藥在所施濃度下，均無任何效果。在本試驗所施處理環境中，Folidol 及 Endrin 2 種乳劑之治蟲效果最佳，Dieldrin 及 Gusathion 居次，DDT 及 Lindane 最差。由於此項結果證明，在所測定之 6 種乳劑中，DDT 及 Lindane 並不適宜用以防治第 2 齡以上之粟螟幼蟲。據前人[1, 2, 3, 5, 9] 1953–56 年在玉米上之試驗結果，在粟螟發生世代比較整齊之地區，DDT 及 Lindane（有數篇以 BHC 為試驗材料）對防治玉米上之粟螟幼蟲仍為理想之藥劑；可惜在臺灣鐘麻粟螟之世代混亂[7]，蟲期不能劃一，由於該 2 種藥劑對第 2 齡以上幼蟲之毒力極差，故在本省使用該種藥劑防治鐘麻粟螟不能認為理想。

2. Endrin, Folidol 及 Gusathion 三種乳劑對初孵化幼蟲最低有效濃度之測定：

自前項試驗結果證明，Endrin, Folidol 2 種乳劑，對粟螟幼蟲之毒力最強，特再進行此項試驗，以比較該 2 種乳劑，在室內環境中，對初孵化幼蟲之最低有效濃度。又 Gusathion 乳劑，其初效作用雖不十分理想，但其延毒治蟲作用或比 Folidol 乳劑為強，故其在粟螟幼蟲之防治上仍有作進一步研究之價值，故亦列入於本試驗中。

A. 材料及試驗方法：本試驗所用藥劑為 19.5% Endrin 乳劑、46.6% Folidol 乳劑及20% Gusathion 乳劑。所用稀釋液之有機成分含量為：0.0049 %、 0.0042 %、0.0035 %、0.0028 %、0.0021 %、0.0014%、0.0007%及0.0003%等 8 組。所用鐘麻為播種後34日之 *Cuba A*，所用昆蟲為粟螟初孵化之第 1 齡幼蟲，至於鐘麻之栽培及幼蟲之接種飼育過程均與前項試驗相同；所用試驗方法亦與前項試驗完全一致。本試驗為 8 組處理，1 組對照，共為 9 組；每組選麻葉 5 張，分別裝

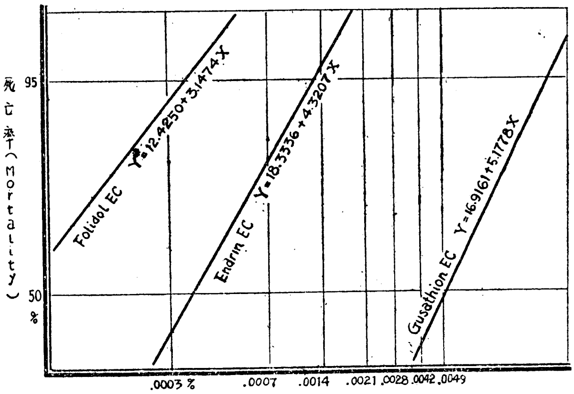
表2. Endrin, Folidol 及 Gusathion 3 種乳劑對粟螟初孵化幼蟲毒力之測定

Table 2. Mortality of newly hatched larvae tested with Endrin, Folidol and Gusathion EC's.

藥劑 chemicals		Endrin EC			Folidol EC			Gusathion EC		
重複 replication		I	II	平均 average	I	II	平均 average	I	II	平均 average
濃度 concentration (%)	0.0049	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.0	100.0	92.5
	0.0042	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	31.0	46.2	38.6
	0.0035	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	10.4	7.6	9.0
	0.0028	97.3	89.4	93.4	100.0	100.0	100.0	8.8	12.1	10.5
	0.0021	76.5	82.3	79.4	100.0	100.0	100.0	0	10.0	5.0
	0.0014	63.8	55.5	59.7	100.0	94.0	97.0	0	0	0
	0.0007	23.8	18.9	21.4	95.9	100.0	98.0	0	0	0
	0.0003	16.7	19.5	18.1	51.7	42.5	47.1	0	0	0
對照組 check		0	0	0	0	0	0	0	0	0
L. D. 50		0.0008%			0.0002%			0.0049%		

圖 1. 三種乳劑對粟螟初孵化幼蟲之毒力圖線

Fig. 1. Graph of the mortality-concentration line.



入於5個玻璃筒中，然後將供試幼蟲分別置入，每筒仍放幼蟲10頭。本試驗亦重複2次。各處理施藥後經過48小時，檢查各組幼蟲之死亡數目，求其更正死亡率 (corrected mortality) 列於第2表；再將表中各濃度及更正死亡率數值，用對數常態値偏差轉變法 (log-probit transformation)求出其毒力圖線，如第1圖所示，用以表示該3種藥劑對粟螟第1齡幼蟲之毒力與其所需濃度之一般關係，同時並求出其50%死亡率之理論濃度，見表2之下方各值，自第2表及第1圖可以看出以下結果。

B. 結果與論討：

a. 在3種藥劑中，Folidol 乳劑之初效治蟲效果較佳[註2]，自表2看出其50%死亡率之理論濃度，Folidol 爲 0.0002%，Endrin 爲 0.0008%，Gusathion 爲 0.0049%。

b. Endrin 乳劑略遜於 Folidol乳劑，此蓋由於 Endrin 乳劑在低濃度使用時其毒力較差之故。又自第1圖看出，Folidol 乳劑毒力公式之b值最小，故其濃度增加與其治蟲效果增加之比例，較其他2種藥劑爲低；由此可知 Endrin 乳劑，在粟螟之防治上，並非比 Folidol 乳劑爲差，實係其在低濃度處理時較Folidol 乳劑爲差而已。

3. Endrin, Folidol 及 Gusathion 三種乳劑對初孵化幼蟲延毒效能之測定：

自本節第2項試驗證明，該供試之3種乳劑對粟螟初孵化幼蟲之初效作用，以 Folidol 乳劑爲最强，Endrin 乳劑居次，Gusathion 乳劑最差。據過去之調查結果[7]，粟螟幼蟲在田間發生之時期極不整齊，故選用適當之藥劑時，必須考慮該藥劑之延毒殺蟲效能，本試驗特再進行測定該3種藥劑之延毒治蟲效果，以確定其使用價值。

A. 材料及試驗方法：

本試驗所用材料及方法，與前(第2)項試驗大致相同，其所不同者爲本試驗之所用濃度較少僅有3種，而且其施藥之日期不同；本試驗每隔4天施藥1組，先後共處理4組；每組各施藥2份，1份置於養蟲室中，另1份則置於自然環境中。至第4次施藥後之當日，同時測定其對初孵化幼蟲之毒力，其所用方法與前敍方法相同。本試驗係於1957年7月19日至31日所進行者；在試驗過程中室內因子爲：溫度 26.5–29.3°C，相對濕度 66–86%；田間因子爲：溫度 28.5–30.7°C，相對濕度 63–100%，降雨量0。

本試驗共測定3種藥劑，3種濃度，2種處理環境，4種不同施藥時間；重複2次，共爲160組；每組剪取麻葉5張，共取麻葉800張，分裝於800個玻璃筒中，每筒放置幼蟲10頭。處理後仍

註(2) 初效治蟲效果，係施藥時立刻所發生之治蟲效果。

經過48小時，檢查各組幼蟲之死亡數目，歸納成第3表，自表中數値可得以下結論：

表3. 3種乳劑對粟螟初孵化幼蟲延毒效能之測定

Table 3. Residual toxicity tests of 3 chemicals on newly hatched larvae.

藥劑 chemicals	有機成分 active ingre-dient (%)	處理環境	施藥後經過日數 days after application											
			1			5			9			13		
			I	II	平均* average	I	II	平均* average	I	II	平均* average	I	II	平均* average
19.5% Endrin EC	0.0277	A □	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
		B +	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	84.6	68.5	77.1
	0.0163	A	100·0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	91.3	84.2	88.0	85.7	91.0	88.5
		B	100.0	100.0	100.0	82.3	78.6	81.2	88.5	64.3	77.6	65.4	70.5	68.0
	0.0049	A	94.5	100.0	98.6	97.5	83.5	91.9	82.6	78.5	80.6	71.1	83.3	77.5
		B	87.4	75.4	81.8	82.3	74.4	78.5	59.6	54.5	57.1	35.8	31.0	33.4
46.6% Folidol EC	0.0277	A	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	80.2	94.8	73.5	76.2	74.9
		B	100.0	100.0	100.0	31.6	28.5	30.0	17.5	21.0	19.2	9.2	4.0	6.3
	0.0163	A	100.0	100.0	100.0	96.7	99.3	98.0	84.6	73.3	79.3	46.1	37.5	41.6
		B	100.0	100.0	100.0	13.6	25.4	19.1	17.8	19.6	18.7	4.0	0	1.0
	0.0049	A	100.0	100.0	100.0	100.0	84.4	95.9	55.2	48.3	51.8	21.2	25.6	23.4
		B	100.0	100.0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	4.0	1.0
20% Gusathion EC	0.0277	A	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.5	100.0	99.1
		B	100.0	100.0	100.0	90.0	92.3	91.2	74.6	85.4	80.3	22.8	17.6	20.2
	0.0163	A	98.1	100.0	99.5	96.6	94.5	95.6	84.5	89.5	87.1	73.2	80.3	76.8
		B	33.3	54.3	43.7	19.1	25.5	22.2	17.5	9.2	13.1	14.2	20.6	17.3
	0.0049	A	88.7	84.5	86.7	68.0	55.5	61.9	32.2	34.7	33.4	25.9	23.8	24.9
		B	30.4	28.6	29.5	21.0	19.4	20.2	17.7	18.5	18.1	19.4	21.1	20.2
對照組 check		A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

差異顯著平準 (S.D.)
總數 (Total) 5%=7.1, 1%= 9.4
室內 (indoor) 5%=9.4, 1%=12.6
室外 (outdoor) 5%=5.5, 1%= 7.3

註 *見表1 (see table 1)
□A：室內 (indoor)
+B：室外 (outdoor)

B. 結果與討論：

a. 對照組與處理組之差異，除施藥後第13日，田間處理組，有數項不顯著以外，其餘均極顯著，即示在本試驗之處理方法下，施用藥劑極爲有效。

b. Endrin 乳劑對鐘麻粟螟初孵化幼蟲，其延毒性殺蟲能力極强。在無雨之自然環境中，其高濃度(有機成分 0.0277%)處理組，施藥後 7 日，其治蟲效果仍達 100 %；施藥後 13 日尙有 77 %。中濃度處理組，在施藥後 5 日尙有80%之治蟲效果。以施藥後第13天，在無雨之自然環境中之治蟲效果看來，高濃度(0.0277%)與中濃度 (0.0163%)之治蟲效果其相差顯著，故欲維持較高之治蟲效果，採用高濃度仍屬必要。

c. Folidol 乳劑對粟螟初孵化幼蟲之毒力，受環境因子之影響甚大，其高濃度處理組在室內環

境中，施藥後 9 天，仍有 90 %以上之治蟲效果。但在未經雨水冲刷之自然環境下，施藥後經過 5 天，其毒力即僅有 30 %。又此劑之治蟲效果，濃度間之差別甚大，故若利用此劑，必須使用高濃度，才能有效。

d. Gusathion 處理組之差異，除施藥後第13日以外，均極顯著，即示該劑之延毒性能雖强，但受環境因子之影響甚大，爲此劑在田間使用之唯一缺點。又 Gusathion 乳劑與 Folidol 乳劑在高濃度使用情形下，其治蟲效果相類同，但其延毒性殺蟲能力及對自然環境因子之抗禦能力確比 Folidol 爲强，故此劑在粟螟防治上有利用之價值，但須提高使用濃度（本試驗爲 0.0277%）。

e. 綜合以上各點，在本試驗所用數種藥劑及濃度中，以施藥後 9 日，在自然環境中之治蟲效果爲標準，Gusathion 高濃度處理組（0.0277%）及 Endrin 中濃度處理組（0.0163%），其治蟲效果，無顯著之差別，治蟲率可達80%左右。按此項效果，均達選用標準，至於該 2 種藥劑，以取用何種最爲適宜，尙須依照該藥劑之經濟成本及對人類之毒害問題，另作選擇。目前 Endrin 乳劑在本省使用比較熟習，爲求推廣上之便利，似以選用 Endrin 乳劑爲佳。

II. 田間試驗：

自上述室內試驗結果證明，在所測定之 6 種藥劑中，除 Lindane 及 DDT 2 種乳劑不甚理想以外，其餘 4 種乳劑（Endrin、Dieldrin、Folidol 及 Gusathion）均能達到相當程度之治蟲效果。本試驗以毒力最强而延毒性殺蟲能力最久之 Endrin 乳劑爲標準，分別於 1955 及 1956 兩年內進行田間試驗；1955 年參加試驗之藥劑有 Endrin 乳劑及 Dieldrin 可濕粉劑 2 種，1956 年參加試驗之藥劑有 Endrin、Folidol 及 Gusathion 等 3 種乳劑。據試驗結果，除 Endrin 乳劑以外，其他 3 種乳劑均不甚理想，本文爲節省篇幅，僅將 1955 年之試驗結果報告如下：

1. 材料及試驗方法：

A. 據上述室內第 1 項試驗證明，在同一濃度環境中，Endrin 乳劑對粟螟幼蟲之毒力較强，而 Dieldrin 乳劑則較差，故若使其能獲得同一之治蟲效果，則必須提高 Dieldrin 乳劑之施用濃度；但據另一試驗結果證明，Dieldrin 乳劑（Dieldrex-15），照上述室內試驗所用濃度若再予以提高時，

表 4. 鐘麻粟螟藥劑防治田間試驗

Table 4. The results of corn borer control on ambari hemp by 2 chemicals.

藥劑 chemicals	濃度 concentration		被害株 stem damage (%)											
	有機成分 active ingredient (%)	相當加水倍數 water dilution equivalent	第1次施藥前1日 1 day before 1st application			第1次施藥後15日，即第2次施藥之前1日 1 day before 2nd application			第2次施藥後18日 18th after 2nd application			第2次施藥後29日 29th after 2nd application		
			I	II	平均*	I	II	平均*	I	II	平均*	I	II	平均*
19.5% Endrin EC	0.0244	800	1.7	1.7	1.7	0.6	1.8	1.4	1.1	3.6	2.2	8.8	15.6	12.0
	0.0390	500	2.0	2.7	2.3	0.3	1.2	0.7	0.9	7.9	3.6	10.0	14.5	12.2
50% Dieldrin WP	0.0714	700	1.0	2.0	1.4	1.9	0.7	1.2	5.9	2.1	3.8	21.1	15.7	18.4
	0.1250	400	2.0	1.3	1.6	2.6	0.9	1.6	8.1	2.2	4.7	34.1	13.3	22.9
對照組 check			1.0	1.7	1.3	2.5	3.0	2.7	9.3	9.2	9.2	25.8	26.3	26.1
最小差異顯著平準 (L.S.D.)			5%=0.6 1%=1.0			5%=2.8 1%=4.6			5%=13.8 1%=22.9			5%=14.9 1%=24.8		

註* 見表1 (see table 1)

對鐘麻之嫩芽及幼葉，略有藥害(內容從略)，後經試驗證明，此種藥害係由於乳劑之溶液所致，故此項田間試驗，乃改用 Dieldrin 可濕性粉劑，藉而提高其使用濃度(其濃度見第4表)，其稀釋液施用量爲每小區10公升，折合每公畝6.25公升。各處理均施藥2次；第1次爲5月28日，第2次爲6月12日。

B. 試驗地說明：本試驗地，位於嘉義縣，溪口鄉，游厝第456號。業主：吳色；住：雲林縣大埤鄉興安村82號。面積0.2公頃。該田爲砂質壤土，排水通風情形均極良好。其所植鐘麻爲 *Cuba A*；1956年3月26日播種，7月24日收穫。

C. 本試驗爲4組處理(2種藥劑，2濃度)，1組對照，2重複，共分爲10小區，小區面積爲1.6公畝。在每次施藥以前，先檢查各區被粟螟之加害情形，計其被害率。在第2次施藥以後，再檢查2次，茲將各次結果，歸納成第4表。自表中數值可以看出以下結論。

2. 結果及討論：

A. 自第1次施藥後15日及第2次施藥後18日之調查結果看來，Endrin 乳劑及 Dieldrin 可濕性粉劑，在所選定之濃度下，其治蟲效果相差不多，但均無力抗禦粟螟使鐘麻完全不至受害。

B. 據第4次（第2次施藥後29日）調查結果看出，Dieldrin 可濕粉劑之延毒作用實較 Endrin 乳劑爲差。在本試驗中顯示，施藥20日後，該處理鐘麻幾完全失去抵抗幼蟲加害之能力；可知若施用 Dieldrin 可濕性粉劑防治粟螟幼蟲以保護鐘麻之生長時，有必要增加施藥之次數，按生長後期之鐘麻，其植株高大，莖葉密茂，此時施用藥劑極不容易，故增加施藥次數一節，將難以推度普及。

C. 本試驗各濃度間之差別多不十分明顯，即示所用之低濃度已達到其使用標準，增加濃度並不能顯著提高其治蟲效果。

D. 本試驗各重複間之差異甚大，此係由於第2次施藥時，適遇大雨，若干組在所施藥液尙未乾燥以前即被雨水冲刷，故有如此顯著之差異。

三、作物誘集防治試驗

粟螟之食性甚雜，在臺灣，鐘麻並非其最適宜之寄主植物，據作者1952–56年之調查結果，凡鐘麻之前期作物種植玉米者，則該區域鐘麻被粟螟之爲害必定嚴重。但若在一地區同時栽植玉米(或高粱)鐘麻時，則該區域之鐘麻在生長期間，必不致受粟螟之嚴重襲害，由於粟螟性嗜加害玉米及高粱，在鐘麻與玉米或高粱混合栽培時，玉米、高粱之被害雖已十分嚴重，而鐘麻之被害却頗輕微，根據此項理由，使鐘麻與玉米或高粱混植，以誘集粟螟使集中加害玉米或高粱，當可減輕鐘麻之被害程度。因而設計此項試驗以證明之。

I. 粟螟對寄主植物嗜性之調查：

1. 試驗田簡述：

A. 本調查所用觀察田有2：其1，位於彰化縣，埤頭鄉，路口厝119號；面積爲0.75公頃。另1，位於該鄉路口厝98之3號，面積爲0.21公頃。均爲麻農楊昌佳所有，其住址爲彰化縣埤頭鄉，中和村，溪林路38號。

B. 該田所植鐘麻爲 *Madras red* 種，1955年4月10日播種。距離各鐘麻試驗田30公尺處，植有高粱一區，面積爲5公畝，3月5日所播種者。

2. 調查方法：此項觀察工作在1955年5月30日、6月14日、7月3日及7月24日，共調查4次；其調查方法，係在鐘麻及高粱調查田中，隨機抽樣300株，在同一調查田中，重複抽樣2次，共計取樣600株，計算其被害株之百分率，並比較其差異情形，列於第5表。

3. 結果與討論：

A. 高粱之被害情形：在5月30日第一次調查時，其被害株即已達100％，故其餘各次之調查結果已不需列入表中。

B. 鐘麻之被害情形：在鐘麻生長期中，共調查4次，自第5表看出，鐘麻被粟螟之加害程

表5. 粟螟對寄主嗜性之調查

Table 5. Study of corn borer preference host plant.

調查田 location		鐘麻之被害率 ambari hemp damage (%)								高粱之被害率 sorghum damage (%)	
		30, V		14, VI		3, VII		24, VII		30, V	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
彰化縣，埤頭鄉 Changhwa, Peito	119號 no. 119	1.3	0.3	0	1.0	0.3	0.5	1.3	2.2	100	100
	98號之3 no. 98-3	0	0	0	0	1.0	0.6	3.9	5.5	100	100

度始終未見增加，而與其臨近之高粱，却均維持極高之被害程度，可知在該區域中，並非未發生粟螟，亦非其密度不高，實由於高粱與鐘麻同時栽種時，高粱對粟螟引誘能力較大之故。

II. 玉米誘集試驗：

1 材料及試驗方法：

A. 本試驗於1957年，在嘉義市棉麻試驗分所工作站試驗地舉行。試驗田面積爲10公畝。分31行，行距0.5公尺；鐘麻株距10 cm，玉米株距20 cm。鐘麻品種爲 *Cuba A*，玉米品種爲臺南白馬齒。其田間管理方法，均照一般慣例辦理。

B. 本試驗之田間設計情形，係在鐘麻之中央，栽種早植玉米2行，其播種期較鐘麻早26天(即3月21日播種)，又在鐘麻田之兩邊，各植玉米1行，此2行玉米與鐘麻同時播種，(爲4月16日)。

C. 本試驗在鐘麻生長期間，曾調查3次，分別記錄鐘麻及玉米被粟螟加害之株數。第1次爲6月9日、第2次爲7月2日、第3次爲7月16日，至最後一次調查時鐘麻已達收穫時期。茲將其被害株百分數列於第6表。

2. 結果及討論：

A. 本試驗早植玉米，在第2次調查時(7月2日)即已全部枯死，但該試驗區之鐘麻，除第30行以外，其被害株數始終未見增高。據過去數年來之調查結果[7]，6月上旬，恰當粟螟成蟲之產卵盛期，此時因早植玉米業已枯死，迫使成蟲向遲播玉米集中；然而以此極少數之玉米負擔超量之幼蟲，而此高密度之幼蟲仍未見有嚴重移害鐘麻之現象，可知利用玉米誘集粟螟之方法極爲有效。玉米被粟螟加害之程度，又因玉米之播種時期而不同，早播玉米，其植株較高，對誘集粟螟之能力較强，其被害亦較重。此項結果與以前之觀察結果相吻合[7]。故可設想，若該早植玉米，在第1次（即在鐘麻上所發生之第1代）粟螟幼蟲所生成之成蟲尙未羽化之前(約相當6月中旬左右)，即將其拔除，並予以燒毁，以減低田間粟螟之密度，及次一代幼蟲可能造成之損失。同時在7月中旬以後，當次一代成蟲發生時，鐘麻之生長已達相當程度，對於粟螟幼蟲之侵害，已有抵抗能力，此時在幼蟲密度不太高之場合下，已不致造成嚴重之損失。反之若玉米與鐘麻同時播種時，玉米在前期之生長較慢，植株矮小，故對第1次發生之粟螟成蟲之誘集能力亦較差。但該等玉米，不論其被害程度如何，均須於6月中旬左右拔燬之，否則至7月中旬，在鐘麻上有第2代粟螟成蟲發生時，該玉米雖能誘集螟蛾，使向其集中，但因其生長不良，不適合於幼蟲之寄生，而且該玉米往往

表6. 鐘麻粟螟玉米誘集試驗結果

Table 6. Study of corn trapping control method.

行數 line no.	作物種類 crops	被害株 stem damage (%)		
		9, VI	2, VII	16, VII
1	玉米(晚植) corn (late planting)△	100.0	100.0	—
2	鐘麻 ambari hemp	4.0	4.8	1.6
3	鐘麻 ambari hemp	0	3.7	5.5
4–9	鐘麻 ambari hemp	1.5	0.3	0.3
10	鐘麻 ambari hemp	6.7	5.8	9.2
11	鐘麻 ambari hemp	未查	5.3	3.0
12	玉米(早植) corn (early planting)	100.0	—	—
13	玉米(早植) corn (early planting)	100.0	—	—
14	鐘麻 ambari hemp	4.2	2.8	6.4
15	鐘麻 ambari hemp	0	0	2.5
16–27	鐘麻 ambari hemp	0	1.9	2.6
28	鐘麻 ambari hemp	0.7	1.7	1.2
29	鐘麻 ambari hemp	0	16.7	0
30	鐘麻 ambari hemp	0	23.0	23.0
31	玉米(晚植) corn (late planting)	89.8	100.0	—

註△ Early planting means to plant trap-corn 26 days earlierier; late planting means to plant trap corn and ambari hemp at the same time. (中文說明見本文)

因重複被害而迅速枯死，促使其莖內幼蟲之遷移分散；在此種情形下，延至7月中旬以後，縱將該玉米拔除，則亦需在該玉米附近之數行鐘麻上施佈藥劑，以圖抑止粟螟幼蟲之蔓延爲害。

B. 與鐘麻同時播種之玉米，其發芽之早晚，及生長之快慢對粟螟誘集之能力亦有極大差別；本試驗第1行玉米，其前期生長情形甚佳，植株高大，在6月9日進行第1次調查時，即已全部被害；而第31行玉米，其前期生長較慢，故被第1次所發生粟螟幼蟲之加害程度較輕，但至7月2日，施行第2次調查時，該行玉米亦已受粟螟幼蟲之嚴重爲害。即在6月9日至7月6日之一段時期中，恰爲粟螟在鐘麻上所發生之第2代成蟲時期，此時第31行玉米因過去之被害較輕，生長比較旺盛，因而引誘粟螟向其集中；該行玉米受此大量幼蟲之襲害於數日內即迅速枯死，於是潛於玉米莖中之幼蟲，即向其臨近之鐘麻上遷移，此係第30行鐘麻被害程度較爲嚴重之原因。在此種情形下，當發現第31行玉米枯死時，應立即拔除玉米，並在靠近玉米之數行鐘麻上施用藥劑，當可減輕鐘麻之被害程度。

III. 玉米誘殺示範試驗：

自上項粟螟對寄主植物嗜性之調查結果，在鐘麻田之二邊栽植玉米，可誘集粟螟使向其集中加害，而可減輕鐘麻之被害程度，本試驗即依據此項調查結果而設定，於1957年在雲林、嘉義兩縣，選擇12處試驗地，進行實地研究。

1. 材料及試驗方法：

A. 本試驗所植鐘麻爲 *Cuba A*，所植玉米品種爲臺南白馬齒。玉米與鐘麻同時播種，其栽培管理方法完全依照當地之習慣辦理（本文中不詳誌）。本試驗除供給麻農所需之種籽及殺蟲藥劑以外，不再給予其他補助，俾使本示範之進行過程盡量與農民之栽種方法相吻合。

B. 在鐘麻試驗田之2邊，各植玉米1行，其所佔面積約爲鐘麻田總面積之 1/200，至鐘麻粟螟

第1代幼蟲將及化蛹時(約6月中旬)在若干示範區將玉米收割燒燬之。並在若干示範區，待玉米收割後在鐘麻上施佈藥劑。本試驗之處理方法有以下5種：

a. 玉米提早收穫，並在靠近玉米之5行鐘麻上施用19.5% Endrin 乳劑1：800倍水釋液，施藥2次。本試驗處理2區。

b. 玉米提早收穫，並在鐘麻田中全面施用 Endrin 乳劑1：800倍水釋液，施藥1次。本試驗處理2區。

c. 玉米提早收穫，並在靠近玉米之5行鐘麻上施用 Endrin 乳劑 1：800倍水釋液，施藥1次。本試驗處理3區。

d. 玉米提早收穫，但並不在鐘麻上施用藥劑。本試驗處理4區。

e. 玉米與鐘麻同時收割，鐘麻上亦未施用藥劑，本試驗處理2區。

以上5種處理，各組鐘麻及玉米之播種期，收穫期及施藥日期等均列於第7表中。

2. 結果及討論：

在鐘麻之2邊行種植玉米誘集作物，可使粟螟向兩邊分散，但至鐘麻之生長後期，當鐘麻粟螟第2代幼蟲發生時，則略有自邊緣向當中蔓延之趨勢，故按時拔除燒燬玉米，實爲必要之措施。若粟螟發生之密度過高時，當玉米收割後再施佈19.5% Endrin 乳劑1：800倍濃度，即可防止其蔓延。又因粟螟之發生情形甚不整齊，故施藥2次極有好處。若螟蟲之密度不高時，所植玉米若能按時拔燬，則鐘麻之被害率除靠近玉米之1–2行以外，將不致達到嚴重程度，在此種情形下施藥1次或不施藥，並無十分明顯之差別。至於玉米收割後，在鐘麻上全面施藥一次之方法，並不十分理想，蓋經栽種玉米後之鐘麻田，粟螟因趨向玉米而向兩邊行集中，故該田中心區粟螟之密度極低，施藥與否，其差異不顯著，故在該鐘麻田中，全面施行藥劑處理，並無此種必要。此項結果與 Grandori 及 Rota 二氏[4] 1954在意大利用玉米之觀察結果相符合，該氏認爲在玉米田中粟螟之密度不高時，施用藥劑，不能收到任何效果。

就本示範之所得結果看來，栽植玉米誘集粟螟，以減輕鐘麻被害之方法，極爲有效。本試驗因係示範性質，故不能使其任何一區遭致失敗，故本示範未設無處理之對照組，不過照常年鐘麻之平均產量估計，每一分地精洗麻產量約爲122公斤左右，自第7表看出，本示範各組精洗麻產量均超過此數，而且極爲顯著，可知此項試驗已收到理想之治蟲效果。

四、全 文 摘 要

本試驗內容包括粟螟幼蟲藥劑防治試驗及作物誘集防治試驗兩部分。據藥劑防治試驗之所得結果，Folidol 及 Endrin 二種乳劑對粟螟幼蟲之初效接觸殺蟲能力最强，Gusathion 及 Dieldrin 二種乳劑居次，DDT 及 Lindane 二種乳劑最差。以 L. D. 50爲標準，Folidol 對第1齡幼蟲爲0.0002%，Endrin 爲0.0008%，Gusathion 爲0.0049%。唯該等藥劑之毒效因幼蟲齡期之加大而逐漸減低，對第4–5齡幼蟲，在本試驗之處理環境中，各種藥劑均爲無效。在該數種乳劑中，Endrin 之延毒性殺蟲能力最强，Gusathion 居次，Folidol 最差。依據上敍試驗結果，認爲19.5%Endrin 乳劑爲最理想之藥劑，本試驗用1：800倍水釋液，在田間使用，能獲得理想之治蟲效果。

據作物誘集試驗結果證明：在鐘麻栽培田之二邊，各種植玉米一行，約佔總面積之 1/200，因粟螟性嗜加害玉米，當玉米與鐘麻相混種時，玉米之被害雖已十分嚴重，而鐘麻之被害却極輕微；故在玉米生長之中途(6月中旬)將玉米拔除燒燬，並在靠近玉米之5行鐘麻上，施用1：800倍Endrin 乳劑1–2次，即能達到經濟治蟲之目的。該用作誘集粟螟之玉米，其播種期比鐘麻爲早者（本試驗爲早26日），其對粟螟誘集之能力比同時播種者略强；唯與鐘麻同時播種之玉米亦能達到相當理想之治蟲效果，因該玉米與鐘麻同時播種之方法比較簡單，將易於被農民所接受。

表7. 鐘麻粟螟防治

Table 7. Demonstration of corn borer

撮要 brief	處理方法 treatment							方位※ sides of field margin	玉米被害株 corn damage (%)
	鐘麻 ambari hemp		誘殺用玉米 trap-corn		玉米收刈後之藥處理 chemical application after corn reaped				
	播種期 planting date	收穫期 reaping date	收刈日期 reaping date	殘藁處理 stem treatment	次數 times	日期 date	位置 applied to		
玉米早刈，施藥2次 corn reaped early, ∮ 2 times chemical application	1, Ⅳ	15, Ⅷ	7, Ⅵ	刈燒 to burn out	2	7, Ⅵ 19, Ⅵ	靠近玉米5行 5 lines close to trap-corn	R L	100 100
	10, Ⅳ	留種	9, Ⅵ	同上 do	2	9, Ⅵ 19, Ⅵ	同上 do	R L	100 100
玉米早刈，施藥1次 corn reaped early, 1 time chemical application	29, Ⅲ	8, Ⅷ	8, Ⅵ	同上 do	1	14, Ⅵ	全面 whole hemp field	R L	70 65
	14, Ⅳ	22, Ⅶ	15, Ⅵ	同上 do	1	15, Ⅵ	同上 do	R L	100 100
	28, Ⅲ	1, Ⅸ	16, Ⅵ	同上 do	1	16, Ⅵ	靠近玉米5行 5 lines close to trap-corn	R L	100 —
	9, Ⅸ	15, Ⅶ	15, Ⅵ	同上 do	1	15, Ⅵ	同上 do	R L	70 60
	1, Ⅳ	20, Ⅷ	9, Ⅵ	同上 do	1	9, Ⅵ	同上 do	R L	100 100
玉米早刈，未施藥 corn reaped early, without chemical application	4, Ⅳ	28, Ⅷ	16, Ⅵ	同上 do	—	—	—	R L	100 100
	1, Ⅳ	20, Ⅷ	20, Ⅴ	喂牛 for cow	—	—	—	R L	70 —
	6, Ⅳ	15, Ⅷ	18, Ⅵ	刈燒 to burn out	—	—	—	R L	100 100
	21, Ⅲ	12, Ⅷ	20, Ⅵ	同上 do	—	—	—	R L	21 22
玉米未早刈，未施藥 corn not early reaped, without chemical application	24, Ⅲ	9, Ⅷ	—	—	—	—	—	R L	100 100
	24, Ⅲ	10, Ⅷ	—	—	—	—	—	R L	100 100

註 ※ 表示試驗田二邊行之左右位置 (To indicate the sides of the field margin, Left and Right.)

∮ To remove the corn crop about 26 days earlier than ambari hemp, and 2 times of application wit

示 範 試 驗

control on ambari hemp. (1957)

鐘麻被害株 hemp damage (%)					試驗田面積 field space (a)	精洗麻產量 (kg) yield retted hemp		試驗田位置 testing field location	業主 field owner	
距離鄰近玉米之行數 lines close to trap-corn				中心區平均 central portion average		小區產量 block	折合每分地產量 10 a equivalent		姓名 name	住址 address
1	2	3	4							
5 28	1 6	1 8	2 4	1	10	240	240	雲林縣，大埤鄉西鎮村	謝主更	西鎮村，90號
37 53	6 50	5 14	5 13	10	10	—	—	雲林縣，元長鄉新吉村內寮126號	吳 辛	新吉村，57號
2 44	0 13	0 3	0 4	2	8	156	195	嘉義縣，新港鄉 侼子頭，328號	蔡欲成	侼子村，64號
48 23	23 10	5 9	0 0	5	15	217	145	嘉義縣，新港鄉崙子，217號	王正德	北崙村，84號
13.5 —	6.5 —	0 —	0 —	0 —	6	136	280	嘉義縣，溪口鄉崙尾，61號	陳如成	美北村，9號
25 2	3 1	0 0	0 0	2	9	170	189	嘉義縣，新港鄉侼子頭，269-6號	張 讋	北崙村，50號
21 7	13 3	5 1	7 1	1	10	250	250	雲林縣，元長鄉鹿寮，422號	陳 彬	瓦磘村，87號
2 5	2 1	0 0	0 0	0	10	172	172	嘉義縣，溪口鄉崙尾，121號	李 全	美北村，11號
2 —	2 —	1 —	0 —	1	8	200	250	雲林縣，元長鄉鹿寮，357號	陳添進	瓦磘村，15號
10 7	5 3	0 0	0 0	4	8	192	240	雲林縣，元長鄉內寮，67號	林金龍	新吉村，16號
5 5	2 3	1 1	1 1	1	8	175	219	雲林縣，大埤鄉	黃 篤	北鎮村，後庄36號
58 12	82 5	69 5	54 0	7	8	162	202	嘉義縣，大林鎮排路頭，118號	蘇萬停	排路里，5號
2 58	2 69	7 24	5 30	10	9	170	189	嘉義鄉，大林鎮排路頭，118號	陳 胚	排路里，7號

ı 19.5% Endrin EC at 1:800 times of water dilution.（中文說明見本文）

引 用 文 獻

(1) BALDONI, R., 1953. Prove di lotta diretta contro la piralide e la sesamia del mais. Ann. Sper. Agr. (N.S.), 7 (6): 1-6. Rome.

(2) BUCKLY, G. F. H. & C. G. MORTIMORE, 1953. Preliminary report on the effect of spray for corn borer control on yields of field corn. Canad. J. Agric. Sci. 33 (3):288-90. Ottawa.

(3) COX, H. C., T. A. BRINDLEY, W. G. LOVELY & J. E. FAHEY, 1956. Granulated insecticides for european corn borer control. J. Econ. Ent. 49 (1):113-19.

(4) GRANDORI, R. & P. ROTA, 1954. Esperimonti di lotta contro la piralide del mais nel 1953. Boll. Zool. Agr. Bachic 20 (1):61-81. Milan.

(5) GRANDORI, R. & P. ROTA, 1954. Nuove esperienze di lotta contro la piralide del mais nel 1954. Boll. Zool. Agr. Bachic 20 (3):213-24. Milan.

(6) 梁同庭，1952. 臺灣鐘麻主要病蟲害之調查簡報・(單印本) 臺灣省農業試驗所，臺南棉麻分所・

(7) 梁同庭、游江海，1957. 臺灣之鐘麻粟螟・臺灣省農業試驗所，農業研究6(4): 15-40.

(8) PATCH, L. H. & L. L. PEIRCE, 1933. Laboratory production of clusters of european corn borer eggs for use in hand infestation of corn. J. Econ. Ent., 26 (1):196-204.

(9) QUESTEL, D. D. & T. A. BRINDLEY, 1953. Small plot tests of new insecticides in control of european corn borer 1950-51. J. Econ. Ent. 46 (3):519-21.

(10) VOUK, V. & B. HERGULA, 1929. On some technical methods applied in corn borer research. Internat. Corn Borer Invest. Sci. Rep., 2:106-110.

A STUDY FOR CONTROLLING CORN BORER (*PYRAUSTA NUBILALIS*) ON AMBARI HEMP

by

TUNG-TING LIANG and YUNG-PENG TSAI

SUMMARY

I. The chemical control experiments in laboratory.

1. The toxicity tests of six chemicals on different instar larvae.

Six kinds of insecticide (refer to table 1) and a rate of 0.0049% concentration of active ingredient, and the breeded different instar larvae were employed in this experiment. Basing on the result it was testified that the toxicity of the chemicals will be reduced while the age of the larvae is increased. All the chemicals were inefficient on 4th or 5th instar larvae. However, Endrin EC and Folidol EC provided high toxicity on 1st, 2nd and 3rd instar larvae, but Dieldrin and Gusathion appeared to be less effective while DDT and Lindane the least.

2. The tests for the minimum concentration of Endrin, Folidol and Gusathion emulsions on newly hatched larvae.

Eight concentrations were used in this experiment (see table 2). Folidol was the best in toxicity. The L. D. 50 of Folidol was found at 0.0002， Endrin. 0.0008 and Gusathion 0.0049%.

3. The tests on the residual toxicity of Endrin, Folidol and Gusathion emulsions for the newly hatched larvae.

As a result in this experiment, Endrin had relatively high toxicity on the newly hatched larvae meanwhile its residual toxicity would not be much affected by the natural factors; Folidol would be affected very much though it had strong toxicity on controlling corn borer right after application. As for Gusathion it provided the same results as Folidol when it was used in the same concentration. According to the data in table 3, under an open air condition and nine days after application the high concentration of Gusathion (at 0.0277% of active ingredient) and the medium concentration of Endrin (at 0.0163%) which have been recommended to cultivators, could provide a mortality of 80%. which is standardized for adoption.

II. The chemical control experiments in field.

This experiment took place in 1955 and 1956, chemicals adopted were Endrin EC, Dieldrin WP, Folidol EC, and Gusathion EC. At a rate of 1:800, Endrin EC provided the best results.

III. The utilization of trap-crops for controlling corn borer on ambari hemp.

In Taiwan, ambari hemp is not a favourite host for corn borer. If the ambari hemp is planted with corn or sorghum together, the hemp would not be damaged seriously by the pest. Since corn and sorghum are much preferred than the hemp by the borer, therefore corn and sorghum may be utilized as trap-crops (see table 5 & 6). It can provide an ideal result to plant corn which would occupy about at 1 per cent in area of the planting field on both sides of hemp crops. To plant the corn prior to the hemp planting will provide better trapping effectiveness, (from the test, it should be 26 days before hemp planting). However, to plant the trap-crop at the same time with ambari hemp can also obtain a good trapping result. Since it is rather troublesome to separate planting the main and the trap-crop, this method can hardly be adopted by the farmers. A trapping method was conducted that eleven fields for testing were selected at Yun lin and Chiayi counties in 1957, the ambari hemp was planted at the same time with corn which was planted on both sides of each hemp field. To remove and destroy the trap-crop, 30–45 days after planting (as experienced, it should be about mid June) and apply Endrin emulsion concentration 1:800 of water dilution by two times on ambari hemp which were five lines from the trapping crop at the field margin, provided a best result; if the chemicals were applied only once or if it is without chemical application after removing the trap-corn, the result was not so bad after all, but the trap-crop must be removed on time. However, if the trap-corn was not removed at suitable time a serious result might be affected even if chemical treatment was applied.